

PENGARUH ENCENG GONDOK DAN KAPUR TERHADAP UNIT PENGOLAHAN AIR GAMBUT

Zainuddin¹⁾
Soegeng Harijadi²⁾

ABSTRAK

Dalam upaya penyediaan air bersih dan sehat bagi masyarakat pedesaan yang mana kualitas air tanahnya buruk serta belum mendapatkan pelayanan air minum dari PAM, penggunaan sumur didaerah bergambut atau daerah rawa umumnya dangkal dengan air berwarna coklat, berkadar asam humus, zat organik dan besi yang tinggi. Untuk mengatasi hal tersebut perlu adanya pengolahan air gambut, agar air didaerah gambut atau rawa dapat dipakai untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Dengan demikian perlu dilakukan penelitian pembuatan alat pengolah air gambut yang murah, mudah pengerjaannya serta hasil olahan yang memenuhi mutu air minum.

Penentuan pengaruh komposisi kapur sebagai adsorben tambahan pada proses filtrasi menggunakan koral dan pasir kuarsa, dimana pada tahapan ini dibuat unit pengolahan air gambut tetapi menurut panjang pipa paralon dibuat lebih panjang 30 cm. Komposisi adsorben yang dipakai pada tahap ini adalah variasi kapurnya adalah 10cm, 20cm dan 30cm. Komposisi adsorben di atas yang menghasilkan kadar besi dan magnesium terendah, dilakukan penelitian lebih lanjut yaitu menentukan pengaruh penambahan kapur terhadap pH (Derajat keasaman) air gambut hasil olahan. Komposisi tanah gambut+ kapur adalah 250+10 ; 250+20 dan 250+30. Air gambut hasil olahan unit pengolahan air dengan masing-masing komposisi di atas dianalisis kandungan besinya menggunakan metode SSA (Spektrometri Serapan Atom) serta diukur pH nya

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penambahan kapur sebagai bahan tambah pada unit pengolahan air gambut, mampu menaikkan kadar pH pada air baku. Dari 16 (enam belas) sampel yang diuji, Sampel yang masuk ke dalam kriteria Permenkes RI No.492 tahun 2010 adalah sampel sebelas, duabelas, tigabelas, empatbelas dengan nilai 6,5 s/d 7,46. Enceng Gondok sebagai adsorben dan pengisi bahan di dalam tabung, berhasil mengurangi kandungan kadar besi dan mampu mengurangi tingkat kekeruhan pada air baku. Penggunaan Tanah gambut, kapur, pasir kuarsa dan Enceng mampu mengurangi kandungan zat organik pada air baku. Susunan saringan yang terbaik untuk air baku di desa Tanjung Barangan dengan kondisi awal air baku (pH 3.5, kandungan kadar besi 1.21 mg/l, kekeruhan 26,12 mg/l dan zat organik 14,32 mg/l) adalah sampel ketigabelas dengan komposisi Tanah gambut sebagai koagulan sebanyak 250 gram, penambahan kapur sebanyak 30 gram, Enceng setinggi 20 cm, dan Pasir kuarsa setinggi 60 cm.

Keyword : enceng gondok, kapur, air gambut

PENDAHULUAN

Air merupakan kebutuhan pokok bagi manusia. Dalam kehidupan sehari-hari manusia selalu memerlukan air terutama untuk minum, air mandi, memasak dan kebutuhan lainnya. Pemenuhan kebutuhan air bersih sudah menjadi masalah yang sangat umum dan belum diatasi disebagian besar wilayah Negara Indonesia pada umumnya terutama didaerah-daerah pedesaan dan daerah terpencil. Di daerah-daerah yang belum mendapatkan pelayanan air bersih, penduduk biasanya menggunakan air sumur galian, air sungai yang kadang-kadang bahkan sering kali air yang digunakan tidak memenuhi standart air minum yang sehat. Bahkan untuk daerah yang sangat buruk kualitas air tanah maupun air sungainya, penduduk setempat hanya menggunakan air hujan untuk memenuhi kebutuhan air minum. Sulitnya pemenuhan kebutuhan air bersih mengakibatkan masalah lain

yang lebih kompleks. Salah satu masalah yang merupakan akibat dari sulitnya pemenuhan kebutuhan air bersih dan buruknya kualitas lingkungan adalah masalah kesehatan masyarakat, yaitu berjangkitnya berbagai jenis penyakit seperti muntaber, penyakit kulit dan sebagainya yang bisa dijadikan sebagai mutu air minum. Dalam upaya penyediaan air bersih dan sehat bagi masyarakat pedesaan yang mana kualitas air tanahnya buruk serta belum mendapatkan pelayanan air minum dari PAM, perlu memasyarakatkan alat pengolah air minum sederhana yang murah dan dapat dibuat oleh masyarakat dengan menggunakan bahan yang ada di pasaran setempat.

Sumur didaerah bergambut atau daerah rawa umumnya dangkal dengan air berwarna coklat, berkadar asam humus, zat organik dan besi yang tinggi, sedangkan sumur didaerah daratan

agak dalam dengan air berwarna jernih tetapi berkadar besi dan mangan yang tinggi.

Untuk mengatasi hal tersebut perlu adanya pengolahan air gambut, agar air didaerah gambut atau rawa dapat dipakai untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Pengolahan air gambut dirancang disesuaikan dengan kondisi pedesaan dan tingkat pendidikan masyarakatnya. Dengan demikian alat pengolah air gambut ini harus murah, mudah pengerjaannya serta hasil olahan yang memenuhi mutu air minum. Air adalah sumber kehidupan yang sangat penting bagi manusia. Air merupakan senyawa sederhana (H₂O), tetapi memiliki manfaat yang besar sebab tanpa adanya air tidak ada kehidupan dimuka bumi ini.

Keterbatasan penyediaan air bersih yang memenuhi syarat itu memacu perlu adanya teknologi tepat guna yang disesuaikan dengan keadaan lingkungan untuk mengolah air. Untuk itu, diharapkan adanya unit pengolahan air gambut yang dapat menyediakan kebutuhan air bersih masyarakat yang dapat terwujud dari pelaksanaan kegiatan ini.

METODOLOGI

1. Penentuan lokasi penelitian

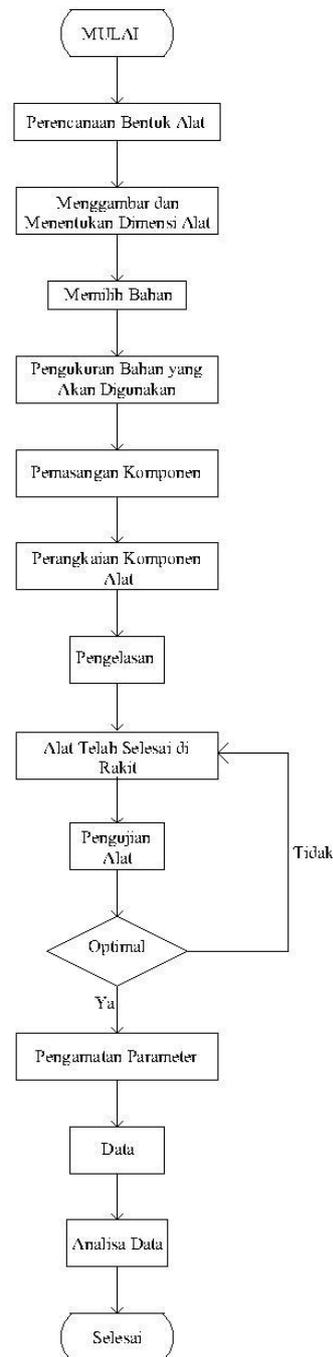
Lokasi untuk penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Rekayasa dan Pengolahan Material Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang. Alat ini berfungsi memberikan informasi mengenai pengolahan air gambut secara sederhana agar dapat bermanfaat bagi masyarakat didalam keperluan sehari-hari, karena cara pembuatan alat penyaringan yang sederhana dan bahan bahan penyaring yang mudah untuk di dapatkan. Seperti terlihat pada gambar seperti dibawah ini:



Gambar 1. Unit pengolahan air gambut secara sederhana

2. Skema kegiatan penelitian

Berikut skema dari penelitian pengolahan air gambut secara sederhana :



Gambar 2. Skema kegiatan penelitian

Cara kerja unit pengolahan air gambut secara sederhana :

a. Persiapan Sampel

Sampel yang diambil berupa sampel asli yaitu Air Gambut yang diambil langsung didaerah sungai kopti kemudian dimasukkan kedalam botol plastik tentu saja sebelum mengambil sampel air ini harus di periksa dulu kadar ph

nya, yaitu air yang akan di teliti harus memiliki ph di bawah 5, baru air tersebut bisa di jadikan sampel karena merupakan air gambut yang mengandung kadar besi yang berbahaya dan ph di bawah 5 yang bersifat asam.

b. Pembuatan Unit Pengolahan Air Gambut

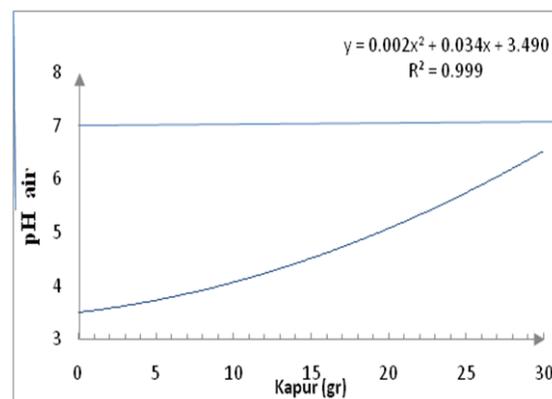
- Dibuat lubang penguras dan bagian pengeluarannya pada drum.
- Dibuat filter berupa pipa PVC berukuran 6 inchi,yang diisi dengan koral pasir kuarsa dan enceng gondok. Bagian bawah diisi koral setinggi 15 cm, bagian tengah diisi pasir setinggi 30 cm. sebelum digunakan, pasir kuarsa enceng gondok,dan koral dicuci dengan air panas. Setelah itu, dibuat bagian pengeluaran dan pemasukan pada bagian bawah pipa adalah lubang pemasukan air, dan pada bagian atas pipa adalah lubang pengeluaran.
- Dalam proses penyaringan ini kami memanfaatkan tekanan gravitasi, agar air yang ada di dalam drum penampung , dapat mengalir kea lat penyaringan tersebut, sehingga memerlukan dudukan drum penampung air, untuk membuat dudukan tersebut kami menggunakan besi yang berdiameter 15 milimeter.
- Seluruh bagian sambungan pipa di beri lem, kemudian bagian tersebut di diamkan dahulu agar bisa mengering , sehingga sambungan tersebut tidak akan mengalami kebocoran pada saat alat di operasikan.
- pada proses pengendapan akan dilakukan pengadukan terlebih dahulu, pengadukan ini di maksudkan agar tanah gambut dan kapur dapat bercampur dengan air yang ada di dalam drum penampung, jadi di butuhkan alat pengaduk, alat pengaduk ini kami buat secara sederhana, yaitu dari kayu kelas dua saja.
- kemudian setelah alat penyaring air tanah gambut tersebut terangkai dan lemnya sudah mengering, kemudian alat tersebut di uji cobakan dulu, dengan cara mengalirkan air keseluruh bagian, jika tidak terjadi kebocoran artinya alat penyaring sudah siap untuk di operasikan, tetapi jika terjadi kebocoran, alat penyaring tersebut harus di perbaiki terlebih dahulu, sampai tidak mengalami kebocoran lagi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

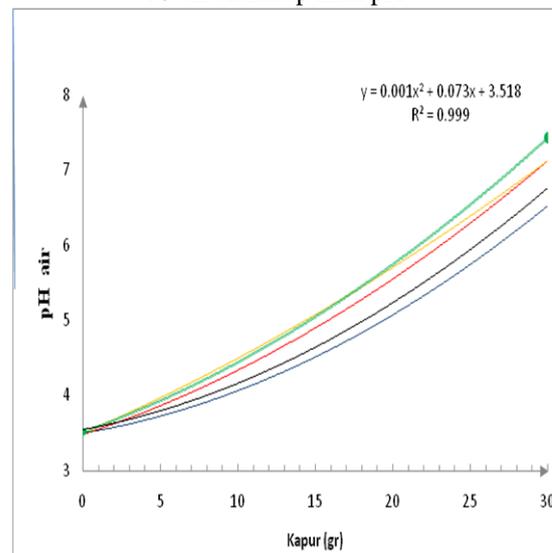
• Penelitian pH Air

pH air baku pada kondisi awal berada di angka 3,5. Air baku tersebut memiliki keasaman yang tinggi dan harus diolah terlebih dahulu agar dapat

dikonsumsi untuk air minum. Sampel 1 dimana pH air berada di angka 4,03. Air mengalami fluktuatif setelah Kapur ditambahkan sebanyak 10 gr dan Enceng Gondok setinggi 10 cm. namun air belum memenuhi syarat untuk dikonsumsi karena air bersifat asam. Sampel 2 pH air berada di angka 4,30. Air mengalami fluktuatif setelah Diganti Enceng Gondok setinggi 15 cm. Namun air belum memenuhi syarat untuk dikonsumsi yang sesuai dengan PERMENKES RI tahun 2010. Grafik komposisi enceng Gondok terhadap kapur dapat dilihat dari grafik di bawah ini :



Grafik 1. Pengaruh saringan Enceng Gondok 10 cm terhadap nilai pH



Grafik 2. Pengaruh saringan Enceng Gondok 10, 15, 20, 25 dan 30 cm terhadap nilai pH

Dari lima buah grafik tadi, kemudian digabung dalam satu grafik. sehingga didapat waktu optimum mendekati nilai standar Permenkes No.492 tahun 2010. Kesimpulan yang didapat dari grafik 2 adalah Penambahan kapur dan enceng gondok pada unit pengolahan air gambut mempengaruhi nilai pH dengan berdasarkan banyaknya kapur yang dipakai dan tinggi Enceng

Gondok di dalam penyaringan. Pada penambahan kapur sebanyak 27,5 gram dengan Enceng Gondok setinggi 30 cm air berada pada kondisi optimum. Persamaan regresi linear pH air adalah :

$$y = 0.001x^2 + 0.073x + 3.518$$

$$R^2 = 0.999$$

• **Kadar Besi (Ferrum)**

Dari analisa 16 (enam Belas) sampel yang diuji, kondisi awal air baku di desa Tanjung barangan, mengandung kadar besi 1.21 mg/l. Untuk mendapatkan nilai Fe²⁺, dilakukan dengan membuat larutan standar menggunakan SSA (Spektrofotometri Serapan Atom) dan analisa statistik sebagai berikut : Pembuatan 1000 ml larutan Fe²⁺ 1000 ppm. Dalam 1000 ml larutan Fe²⁺. Berat FeSO₄ yang ditimbang untuk membuat 1000 ml larutan Fe²⁺ 1000 ppm adalah :

Berat FeSO₄ yang ditimbang

$$= \frac{Mr_{FeSO_4}}{Ar_{Fe}} \times \text{berat Fe}$$

$$= \frac{151,91}{55,85} \times 1000 \text{ mg}$$

$$= 2719,96 \text{ mg} = 2,71996 \text{ g}$$

Untuk membuat 1000 ml larutan Fe²⁺ 1000 ppm, ditimbang 2,71996 g FeSO₄, kemudian diencerkan dengan akuades dalam labu ukur 1000 ml sampai tanda batas. Setelah didapat larutan standar Fe²⁺ kemudian dilakukan penentuan waktu setimbang Fe²⁺ terhadap absorbans.

Langkah untuk mendapatkan nilai absorbans adalah sebagai berikut :

Tabel 1 Absorbans hasil pengukuran larutan standar Fe²⁺ untuk penentuan waktu setimbang Fe²⁺

No	Konsentrasi (ppm)	Absorbans
1	0	0,000
2	1	0,078
3	2	0,163
4	3	0,238
5	4	0,309
6	5	0,348
7	6	0,416
8	7	0,478
9	8	0,532

Tabel 2 Perhitungan Regresi Linear Kapur

No	X	Y	XY	X ²
1	1	0,078	0,078	1
2	2	0,163	0,326	4
3	3	0,238	0,714	9
4	4	0,309	1,236	16
5	5	0,348	1,740	25
6	6	0,416	2,496	36
7	7	0,478	3,346	49
8	8	0,532	4,256	64
Σ	36	2,562	14,192	204

Perhitungan :

$$Y = bx + a$$

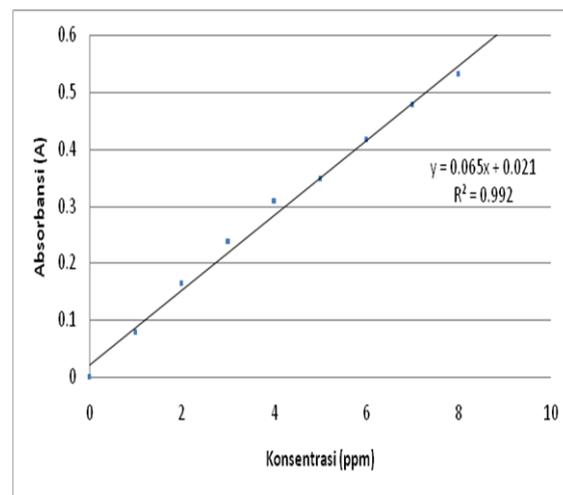
$$b = \frac{n \cdot \Sigma XY - \Sigma X \cdot \Sigma Y}{n \cdot \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2} = \frac{9(14,192) - (36) \cdot (2,562)}{9(204) - (36)^2} = \frac{35,496}{540} = 0,065$$

$$a = \frac{\Sigma y - b \Sigma x}{n} = \frac{2,562 - (0,0657) \cdot (36)}{9} = \frac{0,1968}{9} = 0,0218$$

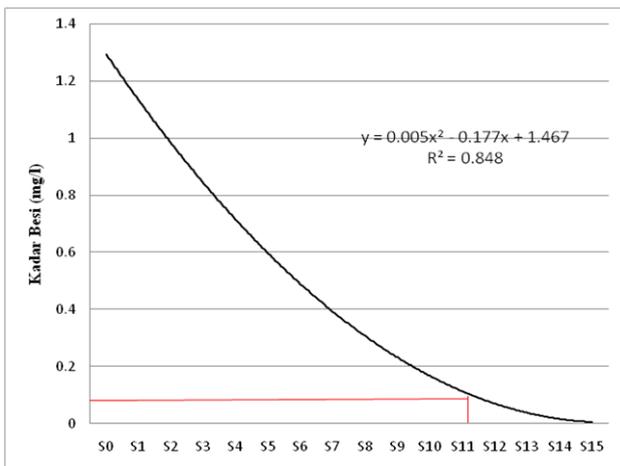
$$r = \frac{n \cdot \Sigma XY - \Sigma X \cdot \Sigma Y}{\sqrt{(n \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2)(n \Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2)}} = 0,9964$$

didapat persamaan : $y = 0,065 + 0,021$

dengan cara yang sama didapatkan persamaan regresi linear dan koefisien regresi linear maka dibuat kurva kalibrasi Fe²⁺ pada grafik 3.



Grafik 3. Kurva kalibrasi Fe²⁺

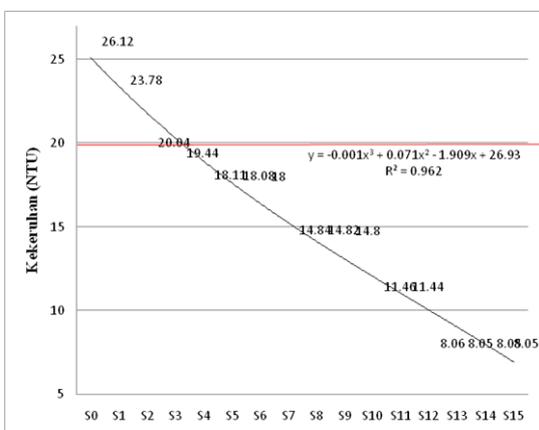


Grafik 4. Kadar Besi pada tiap sampel

Dari grafik 4 diatas diperoleh hasil Enceng Gondok mampu menurunkan konsentrasi kadar besi pada air baku dan sebaliknya penambahan kapur sebagai bahan tambah pada unit pengolahan air gambut tidak mengurangi kadar besi dalam air baku. Dari grafik juga kadar optimum penyerapan adsorben Enceng Gondok terdapat pada sampel kesebelas dengan tinggi saringan 30 cm.

• **Kekeruhan**

Dari analisa 16 (Enam Belas) sampel yang diuji di laboratorium, kondisi awal air baku Desa Tanjung Barangan adalah sebesar 26,12 mg/l. Penambahan Enceng Gondok dan Pasir Kuarsa, dapat mengurangi kekeruhan pada air baku. Persyaratan yang sesuai dengan PERMENKES RI No.492/MENKES/PER/IV/2010) adalah Sampel Kesembilan dengan nilai kekeruhan air sebesar 11,44 mg/l.



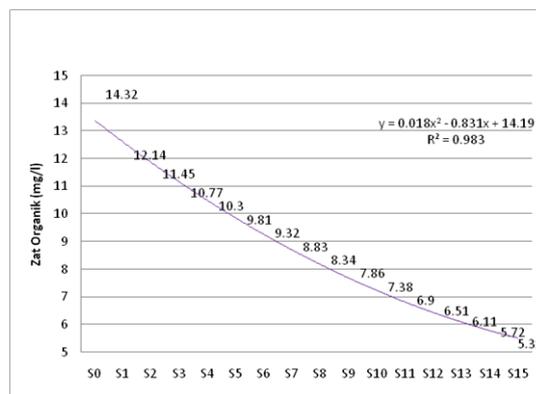
Grafik 5. Kekeruhan Air

Dari sampel yang telah diuji di laboratorium dapat disimpulkan bahwa penambahan Pasir kuarsa dan

Enceng Gondok pada unit pengolahan air gambut dapat mengurangi kekeruhan pada air baku di desa Tanjung Barangan. Komposisi optimum untuk air baku desa Tanjung Barangan adalah pada sampel Ketigabelas dengan Penambahan Enceng Gondok setinggi 30 cm dan pasir kuarsa setinggi 60 cm.

• **Zat Organik**

Dari analisa 16 (Enam Belas) sampel yang diuji, kondisi awal air baku desa Tanjung Barangan adalah sebesar 14,32 mg/l. Setelah dilakukan pengujian, Persyaratan yang sesuai dengan PERMENKES RI No.492/MENKES/PER/IV/2010 adalah Sampel Kesebelas dengan nilai 6,90.



Grafik 6. Zat Organik Air

Dari 16 (Enam belas) sampel yang telah diuji di laboratorium, Air baku tidak memenuhi persyaratan standar sampel telah masuk di dalam kriteria yang disyaratkan oleh PERMENKES No.492 tahun 2010. Tanah gambut dan Enceng Gondok mampu untuk mengurangi kadar zat organik pada air baku. Dari Grafik 6 kadar optimum penyerapan Enceng Gondok dan penambahan tanah gambut adalah pada sampel ketigabelas dengan penambahan Enceng Gondok setinggi 20 cm dalam tabung penyangran (*Filtrasi*).

KESIMPULAN

1. Penambahan kapur sebagai bahan tambah pada unit pengolahan air gambut, mampu menaikkan kadar pH pada air baku. Dari 16 (enam belas) sampel yang diuji, Sampel yang masuk ke dalam kriteria PERMENKES RI No.492 tahun 2010 adalah sampel sebelas, duabelas, tigabelas, empatbelas dengan nilai 6,5 s/d 7,46.
2. Enceng Gondok sebagai adsorben dan pengisi bahan di dalam tabung, berhasil mengurangi kandungan kadar besi pada air baku.

3. Penambahan Enceng sebagai adsorben di dalam tabung, mampu mengurangi tingkat kekeruhan pada air baku.
4. Penggunaan Tanah gambut, kapur, pasir kuarsa dan Enceng mampu mengurangi kandungan zat organik pada air baku.
5. Susunan saringan yang terbaik untuk air baku di desa Tanjung Barangan dengan kondisi awal air baku (pH 3.5, kandungan kadar besi 1.21 mg/l, kekeruhan 26,12 mg/l dan zat organik 14,32 mg/l) adalah sampel ketigabelas dengan komposisi Tanah gambut sebagai koagulan sebanyak 250 gram, penambahan kapur sebanyak 30 gram, Enceng setinggi 20 cm, dan Pasir kuarsa setinggi 60 cm.

sebagai anggota di Asosiasi Ahli Keselamatan dan Kesehatan Kerja Konstruksi (A2K4) Indonesia dan sebagai Pengurus Himpunan Ahli Teknik Hidrolik Indonesia (HATHI) Cabang Palembang.

Soegeng Harijadi, S.T., M.T. Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya. Mata Kuliah yang diampu adalah Gambar Teknik, AutoCAD..

DAFTAR PUSTAKA

- Alrida, D., 2000, Studi Penurunan Nilai besi dan Kadar Procion Limbah Kain Tanjung dengan Menggunakan serbuk batang Enceng Gondok, Jurusan Kimia FMIPA UNSRI.
- Anonim, 1982, Pengolahan Air Gambut, Puslitbang Pemukiman, DPU, Bandung.
- Anonim, 1990, Pengolahan Air Tipe Cikapayang, Mitra Desa, Bandung.
- Departemen Kesehatan RI, 1975, Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, Nomor : 01/Blr/Humas/I/1975, Jakarta.
- Hadi, M. F, dan Rivai, N., 1979, Ilmu Teknik Kesehatan, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta.
- Holderness, A and Lambert, J., 1971, A New Certificate Chemistry, Heinemann Education Books Ltd, London.
- Kalbertmatten, J.M., 1980, Teknik Sanitasi Tepat Guna, diterjemahkan oleh A.Kartahardja Andrian Suhandjaja, Victor dan Leader, Puslitbang Pemukiman DPU, Bandung
- Sugiharto, E., 1990, Spektrometri Sinar Tampak dan Ultra Ungu, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- Underwood, 1999, *Analisis Kimia Kuantitatif*, Edisi Kelima, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Zainuddin, Ridwan dan Mirza, 2009, Pengolahan Air Gambut Menjadi Air Minum Di Desa Gasing Laut Kecamatan Talang Kelapa Kabupaten Banyuasin, Laporan PPM Ipteks, POLSRI, Palembang.

RIWAYAT PENULIS

Zainuddin, S.T., M.T. Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya. Mata Kuliah yang diampu adalah Hidrologi, Mekanika Fluida, Mekanika Rekayasa dan AUEH. Selain mengajar juga aktif di Asosiasi Profesi yaitu